

## IMAGE PROCESSING UNIT

**Publication number:** JP10276328

**Publication date:** 1998-10-13

**Inventor:** NAMITSUKA YOSHIYUKI

**Applicant:** RICOH KK

**Classification:**

**- international:** *B41J2/52; G06T5/00; H04N1/401; H04N1/403; H04N1/405; H04N1/407; B41J2/52; G06T5/00; H04N1/401; H04N1/403; H04N1/405; H04N1/407; (IPC1-7): H04N1/405; B41J2/52; G06T5/00; H04N1/401; H04N1/403; H04N1/407*

**- European:**

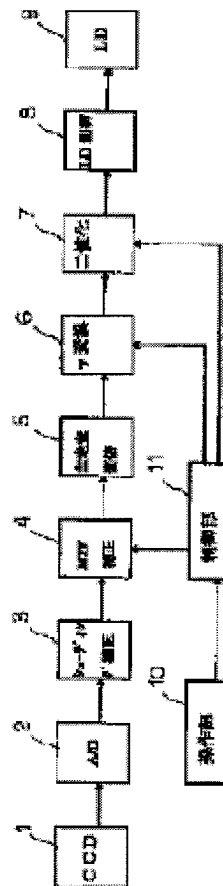
**Application number:** JP19970092916 19970327

**Priority number(s):** JP19970092916 19970327

Report a data error here

### Abstract of JP10276328

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To interlock various processing functions with revision of a density notch resulting in matching a density fluctuation range of a reproduced image with a sense of the user. **SOLUTION:** The processing unit is provided with a CCD 1, an A/D converter 2, a shading correction section 3, an MTF correction section 4, a main scanning magnification section 5, a gamma conversion circuit 6, a binarization section 7, a laser diode (LD) control section 8, an LD 9, an operation section 10, and a control section 11. Then the control section 11 controls each unit to execute operation contents to revise simultaneously the MTF correction characteristic, the gamma characteristic and the binarization characteristic in interlocking with a density notch instructed by the operation section 10.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-276328

(43) 公開日 平成10年(1998)10月13日

(51) Int Cl <sup>6</sup>	識別記号	FI	
H 0 4 N	1/405	H 0 4 N	1/40 B
B 4 1 J	2/52	B 4 1 J	3/00 A
G 0 6 T	5/00	G 0 6 F	15/68 3 1 0 J
H 0 4 N	1/401	H 0 4 N	1/40 1 0 1 A
	1/407		1 0 1 E

審査請求 未請求 請求項の数 3 FD (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平9-92916

(22) 出願日 平成9年(1997)3月27日

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 波塚 義幸

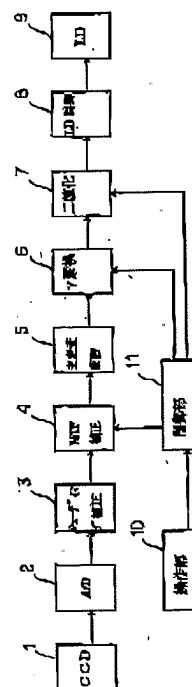
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(54) 【発明の名称】 画像処理装置

(57) 【要約】

【課題】 再現画像の濃度変動レンジをユーザの感覚に合致するように、種々の処理機能を濃度ノッチの変更に連動させることのできる画像処理装置を提供する。

【解決手段】 CCD 1、A/D変換器 2、シェーディング補正部 3、MTF補正部 4、主走査変倍部 5、 $\gamma$ 変換部 6、二値化部 7、LD (レーザダイオード) 制御部 8、LD 9、操作部 10、制御部 11 を備えている。そして制御部 11 は、操作内容を実行するために各ユニットを制御すると共に、操作部 10 上の濃度ノッチに連動して、MTF補正特性、 $\gamma$ 特性及び二値化特性を同時に変更する。



(2)

特開平10-276328

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像を光学的に読み取り電気信号に変換する画像読み取り手段と、アナログ信号をデジタル信号に変換するA/D変換手段と、読み取り画像の濃度歪みを補正するシェーディング補正手段と、光学読み取り時に劣化したMTFを補正するMTF補正手段と、主走査方向の拡大・縮小を電気的に行う主走査変倍手段と、読み取り系の濃度特性、書き込み系のプロセス特性、濃度ノッチの可変特性を考慮して濃度変換を行う $\gamma$ 変換手段と、多値画像信号を二値化信号に変換する二値化手段と、書き込み用レーザダイオードの駆動を制御するLD制御手段と、感光体に潜像を作成する光書き込み手段と、潜像画像を紙面上に作像する作像手段と、処理の操作モードを入力するための操作手段と、操作内容を実行するために各ユニットを制御すると共に、操作手段上の濃度ノッチに連動して、MTF補正特性、 $\gamma$ 特性及び二値化特性を同時に変更する制御手段とを備えたことを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】 画像を光学的に読み取り電気信号に変換する画像読み取り手段と、アナログ信号をデジタル信号に変換するA/D変換手段と、読み取り画像の濃度歪みを補正するシェーディング補正手段と、読み取り画像のモアレを除去するための平滑手段と、主走査方向の拡大・縮小を電気的に行う主走査変倍手段と、読み取り系の濃度特性、書き込み系のプロセス特性、濃度ノッチの可変特性を考慮して濃度変換を行う $\gamma$ 変換手段と、多値画像信号の階調性を擬似的に再現するディザ処理手段と、書き込み用レーザダイオードの駆動を制御するLD制御手段と、感光体に潜像を作成する光書き込み手段と、潜像画像を紙面上に作像する作像手段と、処理の操作モードを入力するための操作手段と、操作内容を実行するために各ユニットを制御すると共に、操作手段上の濃度ノッチに連動して、平滑フィルタ特性、 $\gamma$ 特性及びディザ特性を同時に変更する制御手段とを備えたことを特徴とする画像処理装置。

【請求項3】 画像を光学的に読み取り電気信号に変換する画像読み取り手段と、アナログ信号をデジタル信号に変換するA/D変換手段と、読み取り画像の濃度歪みを補正するシェーディング補正手段と、読み取り画像のモアレを除去するための平滑手段と、光学読み取り時に劣化したMTFを補正するMTF補正手段と、主走査方向の拡大・縮小を電気的に行う主走査変倍手段と、読み取り系の濃度特性、書き込み系のプロセス特性、濃度ノッチの可変特性を考慮して濃度変換を行う $\gamma$ 変換手段と、多値画像信号を誤差拡散処理する階調処理手段と、書き込み時のドット形成のための位相信号を生成する位相制御手段と、書き込み用レーザダイオードの駆動を制御するLD制御手段と、感光体に潜像を作成する光書き込み手段と、潜像画像を紙面上に作像する作像手段と、処理の操作モードを入力するための操作手段と、操作内

2

容を実行するために各ユニットを制御すると共に、操作手段上の濃度ノッチに連動して、平滑フィルタ特性、MTF補正特性、 $\gamma$ 特性、階調特性及び位相特性を同時に変更する制御手段とを備えたことを特徴とする画像処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像読み取りを伴うデジタル画像処理装置、例えばデジタル複写機、ファクシミリ装置に係わり、濃度ノッチに各種機能を連動させ、所望の画質を容易に提供できる画像処理装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来のデジタル画像処理装置においては、各モード毎に最適な画像が再現できるようにパラメータのチューニングが行われる。中間調の再現をユーザの所望に設定でき、さらに選択手段も容易であったり、あるいは画像領域の特徴を判別し、望ましいフィルタ処理を選択することで画質向上を図っている。例えば、特開平5-145759号公報、特開平6-62252号公報、特開平6-70168号公報等に記載されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】上述のごとく、網点領域に対して平滑フィルタ処理結果を出力し、それ以外の領域に対して、オリジナル画像データとエッジ強調フィルタ処理結果を混合処理して、望ましいフィルタ処理と画質向上を図るようにすること、あるいはユーザが希望の中間的な階調特性を容易に選択できるようにすることについては従来から提案されている。

【0004】しかしながら、これらの装置において標準濃度の画像が最適化されても、ユーザが感覚的に所望する、“濃い”、“薄い”を簡単に再現されないことが多い。それは、ユーザによって濃い、薄いと感じるレベルが異なることによる。

【0005】本発明はこのような背景に鑑みてなされたものであり、その目的は、再現画像の濃度変動レンジをユーザの感覚に合致するように、種々の処理機能を濃度ノッチの変更に連動させることのできる画像処理装置を提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するために、第1の手段は、画像を光学的に読み取り電気信号に変換する画像読み取り手段と、アナログ信号をデジタル信号に変換するA/D変換手段と、読み取り画像の濃度歪みを補正するシェーディング補正手段と、光学読み取り時に劣化したMTFを補正するMTF補正手段と、主走査方向の拡大・縮小を電気的に行う主走査変倍手段と、読み取り系の濃度特性、書き込み系のプロセス特性、濃度ノッチの可変特性を考慮して濃度変換を行う $\gamma$

(3)

特開平10-276328

3

変換手段と、多値画像信号を二値化信号に変換する二値化手段と、書き込み用レーザダイオードの駆動を制御するLD制御手段と、感光体に潜像を作成する光書き込み手段と、潜像画像を紙面上に作像する作像手段と、処理の操作モードを入力するための操作手段と、操作内容を実行するために各ユニットを制御すると共に、操作手段上の濃度ノッチに連動して、MTF補正特性、 $\gamma$ 特性及び二値化特性を同時に変更する制御手段とを備えたことを特徴とする。

【0007】また第2の手段は、画像を光学的に読み取り電気信号に変換する画像読み取り手段と、アナログ信号をデジタル信号に変換するA/D変換手段と、読み取り画像の濃度歪みを補正するシェーディング補正手段と、読み取り画像のモワレを除去するための平滑手段と、主走査方向の拡大・縮小を電気的に行う主走査変倍手段と、読み取り系の濃度特性、書き込み系のプロセス特性、濃度ノッチの可変特性を考慮して濃度変換を行う $\gamma$ 変換手段と、多値画像信号の階調性を擬似的に再現するディザ処理手段と、書き込み用レーザダイオードの駆動を制御するLD制御手段と、感光体に潜像を作成する光書き込み手段と、潜像画像を紙面上に作像する作像手段と、処理の操作モードを入力するための操作手段と、操作内容を実行するために各ユニットを制御すると共に、操作手段上の濃度ノッチに連動して、平滑フィルタ特性、 $\gamma$ 特性及びディザ特性を同時に変更する制御手段とを備えたことを特徴とする。

【0008】また第3の手段は、画像を光学的に読み取り電気信号に変換する画像読み取り手段と、アナログ信号をデジタル信号に変換するA/D変換手段と、読み取り画像の濃度歪みを補正するシェーディング補正手段と、読み取り画像のモワレを除去するための平滑手段と、光学読み取り時に劣化したMTFを補正するMTF補正手段と、主走査方向の拡大・縮小を電気的に行う主走査変倍手段と、読み取り系の濃度特性、書き込み系のプロセス特性、濃度ノッチの可変特性を考慮して濃度変換を行う $\gamma$ 変換手段と、多値画像信号を誤差拡散処理する階調処理手段と、書き込み時のドット形成のための位相信号を生成する位相制御手段と、書き込み用レーザダイオードの駆動を制御するLD制御手段と、感光体に潜像を作成する光書き込み手段と、潜像画像を紙面上に作像する作像手段と、処理の操作モードを入力するための操作手段と、操作内容を実行するために各ユニットを制御すると共に、操作手段上の濃度ノッチに連動して、平滑フィルタ特性、MTF補正特性、 $\gamma$ 特性、階調特性及び位相特性を同時に変更する制御手段とを備えたことを特徴とする。

【0009】第1の手段は、二値文字モードという操作モード上において、濃度ノッチの高濃度側への設定だけで鉛筆原稿を高濃度で再現させ、低濃度側への設定で地肌濃度を飛ばして再現させるものである。

4

【0010】第2の手段は、二値写真モードという操作モード上において、銀塩写真の再現を最適化する濃度ノッチ群と、網点印刷原稿の再現を最適化する濃度ノッチ群を混在させ、簡便な濃度ノッチ操作だけで特性の異なる原稿を最適再現するものである。

【0011】第3の手段は、多値文字・写真モードという操作モード上において、文字部主体に線画をシャープに濃く再現させるノッチ群と、絵柄部を主体にハーフトーンをソフトに薄く再現させるノッチ群を混在させ、ユーザの感覚に適合する再現濃度を得るものである。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を添付図面に基いて説明する。図1は本発明の第1の実施の形態を示す画像処理装置の全体ブロック図である。この画像処理装置は、二値文字モードでの濃度再現を、濃度ノッチごとに、フィルタ係数、 $\gamma$ テーブル、二値化閾値を連動させてユーザの感覚に合致した変動量を実現するための構成となっている。即ち、濃い濃度ノッチの選択では鉛筆文字のかすれ部分もはっきりと再現させ、薄い濃度ノッチの選択では原稿の地肌汚れ、あるいは読み取り系に付着したごみによる不要画像を削除する機構をなす。

【0013】図1に示す画像処理装置は、CCD1、A/D変換器2、シェーディング補正部3、MTF補正部4、主走査変倍部5、 $\gamma$ 変換部6、二値化部7、LD（レーザダイオード）制御部8、LD9、操作部10、制御部11を備えている。

【0014】以下、その動作について説明する。図示していない原稿台上の原稿にランプの光を照射し、ライン順次に画像を読み取る。読み取られた光学信号は各ラインごとにCCD1に入力され、光学信号を電気信号に変換する。このCCD1からの出力信号は、A/D変換器2において例えば8ビットのデジタル信号に変換される。量子化ステップ数は8ビットに限らないが、本実施の形態においては8ビットに量子化する。

【0015】光学読み取り系の位置による照度むらを補正するために、シェーディング補正部3でシェーディング補正を行う。シェーディング補正は、絶対白の基準白板を読み取り、データをラインメモリに格納する。各ラインの原稿読み取り画像データは、このラインメモリに格納されている基準データで正規化する。

【0016】シェーディング補正後のデータに関し、レンズ/光学系でのMTF劣化をMTF補正部4で補正するため、強調フィルタによるエッジ部の先鋭度の保証を行う。MTF補正された画像データに関し、主走査変倍部5で拡大・縮小の電気変倍を行う。

【0017】等倍の場合、変倍処理は行わないが、変倍ブロック内のデータ補完メモリのアクセスは行う。変倍処理は、単純間引き及び直線補充ではなく、サンプリング関数を用いた3次元畳み込み演算で1/8の画素精度

(4)

特開平10-276328

5

6

まで保証できる。副走査方向の変倍処理はメカ変倍により実施する。即ち、ラインスキヤナの移動速度を可変することで、拡大／縮小を行う。

【0018】ここまでの処理は主に読み取り系に起因する画像処理である。読み取り系の非線形特性の逆補正が必要であるが、ここでは読み取り系の非線形特性変換、書き込み系の非線形特性変換、入出力のノッチ特性を融合した、 $\gamma$ 変換部6による $\gamma$ 変換をRAM上にデータダウンロードで持たせる。

【0019】読み取り特性、書き込み特性に関し、最適化された信号を二値化部7で二値化する。固定二値化、ブロック内の平均値による追従二値化等により、多値信号を二値信号に変換する。この二値信号をLDの点灯信号として用いるための書き込み系の同期調整、パワー調整、点灯時間調整等をLD制御部8において実施する。LD制御された信号に基づいてLD9を点灯させ、図示しない感光体上に潜像を作成する。そして図示しない作像部において、現像、定着のプロセス処理により、紙面上に電子写真画像を形成する。

【0020】これらの機能ユニットに関し、ユーザの意図する感覚量に合致した濃度変更を、操作部10上の濃度ノッチの選択において実施する。濃度ノッチの変更は、制御部11において、MTF補正部4、 $\gamma$ 変換部6、二値化部7を連動して制御する。なお、従来の処理装置では、濃度変更は $\gamma$ カーブの切り替えで実施している。

【0021】図4に図1の $\gamma$ 変換部6にダウンロードする $\gamma$ データ作成のための、原稿入出力特性(I/O特性)の例を示す。グラフの横軸は、読み取り対象原稿の濃度であり、本画像処理装置に対する(原稿)入力濃度である。縦軸は、処理出力後の、形成された電子写真濃度であり、本画像処理装置からの(再生)出力濃度である。

【0022】(1)のI/O特性は、“立った $\gamma$ 特性”ということで、入力濃度に対し出力濃度は早く飽和する。階調再現性は劣るが、白黒をクリアに再現できる。一方、(2)のI/O特性は、“寝た $\gamma$ 特性”ということで、入力濃度に対し出力濃度はゆっくり変化する。階調重視の再現特性となる。

【0023】各グラフにおいて、濃度ノッチの特性は平行移動のカーブで再現する。グラフ上の平行線に書かれている数字は濃度ノッチを表し、1は濃度ノッチ1を、7は濃度ノッチ7を表す。ノッチ1が一番濃く読み取り原稿を再現し、ノッチ7が一番薄く読み取り原稿を再現するモードである。鉛筆等の薄い文字を白黒はつきり再現する場合、(1)のI/O特性を $\gamma$ データ作成に用いる。地肌の汚れを読み飛ばす場合、(2)のI/O特性を $\gamma$ データ作成に用いる。

【0024】図6にRAMにダウンロードする $\gamma$ データ作成の概略を示す。先にも示したように、図1の $\gamma$ 変換

部6の変換特性は、読み取り特性、書き込み特性、I/O特性(ノッチ特性も含む)を融合したデータをダウンロードする。グラフの第1象限が読み込み原稿濃度対出力コピー濃度を示す入出力特性で、図4に相当する濃度ノッチ特性を保有する。第2象限はLD制御機能以降、書き込みプロセスを含めたデジタル信号に対する出力コピー濃度の書き込み特性を示す。

【0025】第4象限は入力原稿濃度に対する光学系及びシェーディング補正まで含めたデジタル信号値に対する読み取り特性を示す。第2象限及び第4象限からそれぞれ延びる延長線を、第3象限上でその交点を繋いだ線分が $\gamma$ 変換特性となり、RAMにダウンロードされる。第1象限の各濃度ノッチごとに第3象限に $\gamma$ 変換線分は作成される。

【0026】I/O特性を変更すれば $\gamma$ 特性は変わってくる。またパラメータ上は同一I/O特性のノッチ曲線を等間隔に平行移動すると、画像濃度の濃淡情報も平行に変わる。パラメータ上の平行移動は、人間の感覚量においては必ずしも平行移動とはならない。

【0027】図7に図1のMTF補正フィルタの係数の一部を示す。(1)は1次元方向の周波数特性を示すもので、強調される周波数帯域がf1よりもf2の方が高域にあり、よりシャープネスが強調される。例えば(2)に示す5×5のマトリクスサイズによるフィルタ係数の方が、(3)に示すフィルタ係数より強調度合いが高く、シャープネスを増強する。図1のMTF補正部4においては、複数の補正フィルタ係数から任意に出力を選択できる。

【0028】図14にフィルタ部分の回路構成を示す。2ライン×3画素の例であるが、遅延素子(D)71で1クロック分画素データを遅延させる。主走査方向には1画素遅れ、及び2画素遅れの画像データまでが生成される。副走査方向に関してはHの遅延ラインで1ライン遅らせたデータを生成する。主副ともに遅延した画像データでマトリクスを生成し、各画素に図7に示すマトリクス係数の対応する位置同士の重み付けを重み付け部72で行い、それらの総和をSUM73で算出する。総和量が周辺画素からの重み付けされた補正データとなり、画像の輪郭部分に相当するデータのシャープネスが増強される。

【0029】図1での濃度ノッチに連動したパラメータ制御の機構を図10に示す。種々の空間周波数特性を持つ2次元フィルタ41がN個パラレル処理される。例えば、画素遅延させたマトリクスデータに対し、図7

(2)に示すフィルタ係数と、(3)に示すフィルタ係数を独立に演算処理した結果を得ておく。制御部11からの設定により、その中の一つの処理結果をセレクト42でセレクトする。これがフィルタ部の切り替えである。 $\gamma$ 変換部6においては濃度ノッチの移動により濃度を変更するが、 $\gamma$ カーブの種別を違えてダウンロードデ

(5)

特開平10-276328

8

7

ータも切り替えておく。

【0030】例えば、制御部11からの設定により、図4(1)もしくは(2)の $\gamma$ 勾配の異なるデータを切り替える。図1の二値化部7においても、制御部11からの設定により、例えば固定二値化の閾値を切り替える。これら3個所の切り替え信号を濃度ノッチに運動させる。例を示すと、文字モードにおいて濃度ノッチの1~4は複写出力を濃くし、鉛筆書きのような薄い濃度をクリアーに再現するモードとして割り当てる。逆にノッチ5~7は複写出力を薄くし、読み取り原稿の下地の汚れを除去するモードに割り当てる。

【0031】鉛筆主体のノッチにおいては、用いる $\gamma$ 特性は“立った $\gamma$ ”で、図4(1)を図1の $\gamma$ 変換部6のRAMにダウンロードする。MTFフィルタは、文字部の輪郭を強調し、シャープネスを増強するために強い強調特性を持つ、図7(2)のフィルタを用いる。二値化閾値は濃度が濃くなるように、ノッチ4からノッチ1に向かうに従い閾値を下げていく。濃度ノッチは選択 $\gamma$ データのノッチ1からノッチ4までを用いる。

【0032】これにより、ノッチ1で強いMTF補正フィルタでエッジ成分を十分強調し、立ち上がりに急峻な特性を持つ $\gamma$ 特性の、さらに一番早く立ち上がるノッチによりベタ部分を早く飽和させ、低い二値化閾値によって濃い濃度再生画像を形成する。

【0033】逆に、地肌部を除去する場合、 $\gamma$ 特性は“寝た $\gamma$ ”で、図4(2)を図1の $\gamma$ 変換部6のRAMにダウンロードする。MTFフィルタは地肌汚れ部分のノイズ成分を余り強調しないように、弱い強調特性を持つ、図7(3)のフィルタを用いる。二値化閾値は地肌部のノイズ成分の濃度が削除されるように、ノッチ5からノッチ7に向かうに従い閾値を上げていく。濃度ノッチは選択 $\gamma$ データのノッチ5からノッチ7までを用いる。

【0034】これにより、ノッチ7では弱めのMTF補正で地肌部のノイズ成分を余り強調せず、 $\gamma$ 特性により低濃度部を除去し、高めの二値化閾値によってワープロ印刷文字以外の薄い地汚れ画像を取り除いた再生画像を形成する。

【0035】ここで、図11にRAMへのデータダウンロードの機構を示す。RAM51には、アドレスバス、データ入力バス、データ出力バス、チップセレクト(CS)、ライトイネーブル(WE)、アウトプットイネーブル(OE)の端子がある。制御部11のCPU52を介し、 $\gamma$ データをRAM51のデータ入力端子よりダウンロードするが、RAM51のアドレス端子に関しては、データダウンロード時と通常 $\gamma$ 変換処理時で、バスを切り替えて使用する。

【0036】ダウンロード時はCPU52からのアドレスバスをセレクトし、通常使用時は被 $\gamma$ 変換のための画像データをを入力する。 $\gamma$ 特性の切り替え時及びノッチの

切り替え時、対応する変換データをRAMに展開し直す。プログラマブルにデータは変更可能となる。

【0037】図2は本発明の第2の実施の形態を示す画像処理装置の全体ブロック図である。この画像処理装置は、二値写真モードでの濃度再現を濃度ノッチごとに、フィルタ係数、 $\gamma$ テーブル、二値ディザパターンを連動させてユーザの感覚に合致した変動量を実現するための構成となっている。即ち、濃い濃度ノッチの選択では銀塩写真原稿をはっきりと再現させ、薄い濃度ノッチの選択では印刷原稿の網点ピッチによるモアレを削除する機構をなす。

【0038】図1に示す第1の実施の形態と同様に、CCD1、A/D変換器2、シェーディング補正部3、主走査変倍部5、 $\gamma$ 変換部6、LD制御部8、LD9、操作部10、制御部11の他、平滑処理部21、ディザ処理部22を備える。

【0039】次にその動作を説明する。図示していない原稿台上の原稿にランプの光を照射し、ライン順次に画像を読み取る。読み取られた光学信号は各ラインごとにCCD1に入力され、光学信号を電気信号に変換する。このCCD1からの出力信号は、A/D変換器2において例えば8ビットのデジタル信号に変換される。量子化ステップ数は8ビットに限らないが、本実施の形態においては8ビットに量子化する。

【0040】光学読み取り系の位置による照度むらを補正するために、シェーディング補正部3でシェーディング補正を行う。シェーディング補正は、絶対白の基準白板を読み取り、データをラインメモリに格納する。各ラインの原稿読み取り画像データは、このラインメモリに格納されている基準データで正規化する。

【0041】シェーディング補正後のデータに関し、A/D変換時のサンプリング歪み、原稿中の網点ピッチによるモアレ成分を除去するため、平滑処理部21の平滑フィルタによる高周波数成分の除去を行う。平滑処理された画像データに関し、主走査変倍部5で拡大・縮小の電気変倍を行う。

【0042】等倍の場合、変倍処理は行わないが、変倍ブロック内のデータ補完メモリのアクセスは行う。変倍処理は、単純間引き及び直線補完ではなく、サンプリング関数を用いた3次元畳み込み演算で1/8の画素精度まで保証できる。副走査方向の変倍処理はメカ変倍により実施する。即ち、ラインスキャナの移動速度を可変することで、拡大/縮小を行う。

【0043】ここまでの処理は主に読み取り系に起因する画像処理である。読み取り系の非線形特性の逆補正が必要であるが、ここでは読み取り系の非線形特性変換、書き込み系の非線形特性変換、人出力のノッチ特性を融合した、 $\gamma$ 変換部6による $\gamma$ 変換をRAM上にデータダウンロードで持たせる。

【0044】読み取り特性、書き込み特性に関し、最適

(6)

特開平10-276328

9

10

化された信号を二値化部7で二値化する。多値信号に対してディザ処理部22で面積階調による疑似多値化を行う。例えば、 $8 \times 8$ のマトリクスサイズによる二値ディザ処理による二値信号による疑似多値変換を行う。

【0045】この二値信号をLDの点灯信号として用いるための書き込み系の同期調整、パワー調整、点灯時間調整等をLD制御部8において実施する。LD制御された信号に基づいてLD9を点灯させ、図示しない感光体上に潜像を作成する。そして図示しない作像部において、現像、定着のプロセス処理により、紙面上に電子写真画像を形成する。

【0046】これらの機能ユニットに関し、ユーザの意図する感覚値に合致した濃度変更を、操作部10上の濃度ノッチの選択において実施する。濃度ノッチの変更は、制御部11において、平滑処理部21、 $\gamma$ 変換部6、ディザ処理部22を連動して制御する。なお、従来の処理装置では、濃度変更は $\gamma$ カーブの切り替えで実施している。

【0047】図5に図2の $\gamma$ 変換部6にダウンロードする $\gamma$ データ作成のための、原稿入出力特性(I/O特性)の例を示す。グラフの横軸は、読み取り対象原稿の濃度であり、本画像処理装置に対する(原稿)入力濃度である。縦軸は、処理出力後の、形成された電子写真濃度であり、本画像処理装置からの(再生)出力濃度である。

【0048】(1)、(2)とも文字用I/O特性と異なり、階調再現性を高めるためにS字の特性を持たせている。低濃度部から高濃度部まで広い濃度再現範囲を持たせている。ノッチ間の特性も文字モードのような平行移動ではなく、ノッチ1とノッチ7でダイナミックレンジを広く取るように、S字の曲線形状を変形させる。

【0049】(1)は入力濃度幅の広い銀塩写真用に、 $\gamma$ の立ち上がりを低濃度部に設定する。銀塩写真の薄い濃度階調から再現させる。(2)は(1)に比べ、 $\gamma$ カーブの立ち上がり、入力原稿の高濃度部にシフトしている。印刷原稿用地肌汚れに相当する濃度は再現させない。印刷用インクは、濃度レンジは持っておらず、面積階調で濃度を再現するので、インクの濃度より低濃度入力力は地汚れとみなす。

【0050】図2の $\gamma$ 変換用RAMにダウンロードする変換データは、文字用 $\gamma$ データ同様、図6の幾何学的変換手順に基づいて作成する。文字用と異なるのは、I/O特性に図4の文字用I/O特性ではなく、図5の写真用I/O特性を用いる。RAMへのデータダウンロードも図1と同様、図11のアドレスバスの切り替えによって実施する。

【0051】図8に図2の平滑フィルタの係数の一部を示す。(1)は1次元方向の周波数特性を示すもので、ローパスフィルタの特性で表現でき、 $f_{c1}$ 及び $f_{c2}$ をカットオフ周波数とすると、 $f_{c1}$ で示されるフィル

タの方が $f_{c2}$ で示されるフィルタより平滑度が高い。(2)に $5 \times 5$ のマトリクスサイズでの平滑フィルタの係数の一例を示す。この平滑特性により、モアレ成分に相当する高域周波数成分を取り除く。

【0052】図9に図2のディザ処理部でのディザマトリクスの例を示す。ディザのピッチで形成画像の性質を変更する。粗い網点形成により書き込みジッターに強い画像形成、あるいは細かい網点形成により解像力のある画像形成が、ディザパターンの変更で作成できる。

【0053】(1)に示す $8 \times 8$ マトリクスサイズによるディザパターンは、70線相当の粗い網点画像を生成する。(2)に示す $8 \times 8$ マトリクスサイズによるディザパターンは、180線相当の細かい網点パターンを形成する。入力原稿及び再生画像の特性に応じディザパターンを切り替えて用いる。

【0054】写真モード時のパラメータの連動切り替えを図10において説明する。フィルタ群は複数の周波数特性を持つフィルタ41から構成され、それぞれパラレル処理を行う。銀塩写真に対しては、原稿上に網点ピッチがなく、A/D変換時のサンプリング歪みが除去できればよいので、カットオフ周波数は高くてもよい。あるいは平滑ではなく、弱い強調特性を有するMTF補正フィルタでもよい。

【0055】銀塩写真ではシャープネスを劣化させないフィルタ処理を施す。印刷原稿に対しては網点ピッチによるモアレを取り除くため、平滑処理を行う。 $\gamma$ 変換部6においては、図5に示すようなS字特性を示す複数のデータから選択して、RAMにダウンロードする。濃度変換領域のダイナミックレンジ、立ち上がり特性により数種類の $\gamma$ データを用意する。ディザ処理部22においては線数の異なるディザマトリクスを選択する。ディザパターンも $\gamma$ データ同様、RAMにダウンロードし、プログラマブルに切り替える。

【0056】濃度ノッチとのパラメータ切り替えの連動は、例えばノッチ1からノッチ4を銀塩写真主体の処理用、ノッチ5からノッチ7を印刷原稿主体用とする。ノッチ7からノッチ1に向かうに従いカットオフ周波数を高くしていく。ノッチ1に関しては弱いMTF補正フィルタを選択する。ノッチ7ではカットオフ周波数の低い強い平滑特性を持つフィルタを選択する。

【0057】ガンマに関しては、ノッチ1からノッチ4において、立ち上がり特性の早い、図5(1)に相当する $\gamma$ テーブルをダウンロードし、1ノッチから4ノッチまでの濃度変換カーブを用いる。ノッチ5からノッチ7では、地肌除去用に立ち上がり濃度をシフトした、図5(2)に相当する $\gamma$ テーブルをダウンロードし、5ノッチから7ノッチまでの濃度変換カーブを用いる。さらにディザ処理部22では、ノッチ7からノッチ1に向かうに従い、ディザパターンを細かくしていく。ノッチ1では銀塩写真をシャープに再現し、ノッチ7では印刷原稿



(7)

特開平10-276328

12

11

をソフトに再現する。シャープ、ソフトという感覚量を濃度ノッチと連動させる。

【0058】図3は本発明の第3の実施の形態を示す画像処理装置の全体ブロック図である。図1、図2に示す第2の実施の形態と同様に、CCD1、A/D変換器2、シェーディング補正部3、平滑処理部21、MTF補正部4、主走査変倍部5、 $\gamma$ 変換部6、LD制御部8、LD9、操作部10、制御部11の他、階調処理部31、位相制御部32を備える。

【0059】次にその動作を説明する。図示していない10  
原稿台上の原稿にランプの光を照射し、ライン順次に画像を読み取る。読み取られた光学信号は各ラインごとにCCD1に入力され、光学信号を電気信号に変換する。このCCD1からの出力信号は、A/D変換器2において例えば8ビットのデジタル信号に変換される。量子化ステップ数は8ビットに限らないが、本実施の形態においては8ビットに量子化する。

【0060】光学読み取り系の位置による照度むらを補正するために、シェーディング補正部3でシェーディング補正を行う。シェーディング補正は、絶対白の基準白20  
板を読み取り、データをラインメモリに格納する。各ラインの原稿読み取り画像データは、このラインメモリに格納されている基準データで正規化する。

【0061】シェーディング補正後のデータに関し、A/D変換時のサンプリング歪み、原稿中の網点ピッチによるモアレ成分を除去するため、平滑フィルタによる高域周波数成分の除去を行う。この場合のフィルタ特性はバンドパス特性を持たせ、印刷原稿の網点ピッチに相当する133線から200線の空間周波数を除去する、平滑処理である。

【0062】200線以上の高域成分は取り除かない。バンドパス特性により平滑処理された画像データに関し、線画、文字部のMTF補正を行う。線画の輪郭部分は200線相当の空間周波数より高域成分を有するので、先の平滑処理では除去されていない。この高域周波数成分をMTF補正フィルタにより強調処理する。フィルタ処理された画像信号に関し、主走査変倍部5で拡大・縮小の電気変倍を行う。

【0063】等倍の場合、変倍処理は行わないが、変倍ブロック内のデータ補充メモリのアクセスは行う。変倍40  
処理は、単純間引き及び直線補充ではなく、サンプリング関数を用いた3次元畳み込み演算で1/8の画素精度まで保証できる。副走査方向の変倍処理はメカ変倍により実施する。即ち、ラインスキャナの移動速度を可変することで、拡大/縮小を行う。

【0064】ここまでの処理は主に読み取り系に起因する画像処理である。読み取り系の非線形特性の逆補正が必要であるが、ここでは読み取り系の非線形特性変換、書き込み系の非線形特性変換、入出力のノッチ特性を融合した、 $\gamma$ 変換部6による $\gamma$ 変換をRAM上にデータ50

ウンロードで持たせる。

【0065】読み取り特性、書き込み特性に関し、最適化された信号を二値化部7で二値化する。多値信号に対し、階調再現及び文字部のシャープネスを保持させるため、階調処理部31において誤差拡散処理を行う。階調処理後の画像データに関し、主走査方向の位相信号を位相制御部32において付加し、LD制御部8においてPM変調信号とPWM変調信号のパワー及び位相に転換する。

【0066】また、この変調信号をLDの点灯信号として用いるための書き込み系の同期調整、パワー調整、点灯時間調整等をLD制御部8において実施する。LD制御された信号に基づいてLD9を点灯させ、図示しない感光体上に潜像を作成する。そして図示しない作像部において、現像、定着のプロセス処理により、紙面上に電子写真画像を形成する。

【0067】これらの機能ユニットに関し、ユーザの意図する感覚量に合致した濃度変更を、操作部10上の濃度ノッチの選択において実施する。濃度ノッチの変更は、制御部11において、MTF補正部4、 $\gamma$ 変換部6、階調処理部31、位相制御部32を連動して制御する。なお、従来の処理装置では、濃度変更はリカールの切り替えで実施している。

【0068】図12は階調処理としての誤差拡散処理の機構を示すブロック図である。このブロックは、メモリ61、誤差マトリクス62、誤差初期化部63、誤差計算部64、選択部65、誤差演算部66、コード変換部67を備えている。また、前記位相制御部32が示されている。

30 【0069】図13は図12における誤差マトリクス(1)と連続する画素(2)を示す図である。周囲画素から再量子化する際の量子化誤差を配分し、配分された結果、入力原画像データと周囲からの誤差を合計した値を再量子化する。再量子化誤差はメモリ61に格納され、格納された誤差信号からの配分値の計算は、図13(1)に示す3×6の誤差マトリクスで重み計算する。マトリクス係数の値は一例である。

【0070】誤差マトリクスの\*の個所が現在参照している画素で、その行の1行上が1ライン前の画像に対する係数群、さらに1ライン上がもう1ライン前の画像に対する係数群である。周囲の誤差の影響を副走査方向に引きずるため、横線のように黒から白に変化する個所で、ノイズ的な画素が付加される場合があり、線分のシャープネスが損なわれる。

【0071】このため、3×5の誤差マトリクスサイズと対応入力原データのデータ分布を観測し、現在のラインが全て白画素で、1ライン及び2ライン前のデータが全て黒とみなせるレベルにあるとき、トータルされた誤差情報をクリアする。入力原データの状態観測は、フィルタ処理用のラインメモリ画像から連続する黒画素領域

(8)

特開平10-276328

13

の次のラインであることを判別し、判別情報を誤差拡散処理部で用いる。

【0072】誤差拡散処理され、再量子化された画像データをL Dパワー変調レベルのダイナミックレンジに対応するようにコード変換する。一方、位相制御は、主走査方向の連続画素の濃度勾配から連続黒画素列の左端の画素、もしくは右端の画素を検出し、左端画素の場合は右位相でドットを形成し、途切れ画素の発生を抑制する。同様に、右端の画素の場合は左位相でドットを形成する。

【0073】位相生成を図13の(2)に示す。左側からD0、D1、D2、D3の順で連続する画素において、解像度重視の1ドット処理では、D0を右位相、D3を左位相とする。また、階調性重視の2ドット処理では、隣接する2画素間で平均値を取り、濃度信号は平均値信号で置き換え、位相信号は平均化した左画素を右位相、右画素を左位相で処理する。D0とD1、D2とD3の間で平均化され、D0とD2が右位相、D1とD3が左位相の画素となる。

【0074】多値文字・写真モード時のパラメータの連続切り替えを図10において説明する。フィルタ群は複数の周波数特性を持つフィルタ41から構成され、それぞれパラレル処理を行う。平滑処理部21においてはバンドパス特性の異なるフィルタを、またMTF補正部4では強調周波数帯の異なるフィルタを用意する。 $\gamma$ 変換部6においては図5に示すようなS字特性を示す複数のデータから選択して、RAMにダウンロードする。

【0075】濃度変換領域のダイナミックレンジ、立ち上がり特性により、数種類の $\gamma$ データを用意する。階調処理部31においては、重み係数を選んだ複数の誤差マトリクスが選択できる。位相制御部32では1ドット処理での位相生成もしくは2ドット処理での位相生成を切り替える。

【0076】濃度ノッチとパラメータ切り替えの連動は、例えばノッチ1からノッチ4を文字・絵柄混在原稿において文字部主体の処理用、ノッチ5からノッチ7を同一原稿での絵柄部主体用とする。ノッチ1からノッチ7に向かうに従い、平滑処理部21ではバンドパス特性からローパス特性にフィルタを変えていく。MTF処理部4においては、ノッチ7からノッチ1に向かうに従い、強調周波数帯域を広げていく。ノッチ1に関しては強いMTF補正フィルタを選択する。ノッチ7では弱い強調特性を持つフィルタを選択する。

【0077】ガンマに関してはノッチ1からノッチ4において、立ち上がり特性の早い、図5(1)に相当する $\gamma$ テーブルをダウンロードし、1ノッチから4ノッチまでの濃度変換カーブを用いる。ノッチ5からノッチ7では、地肌除去用に立ち上がり濃度をシフトした、図5(2)に相当する $\gamma$ テーブルをダウンロードし、5ノッチから7ノッチまでの濃度変換カーブを用いる。

14

【0078】誤差拡散処理部の誤差マトリクス62は、文字主体の濃度ノッチにおいて、誤差生成を早めるように参照画素近傍の重みを強める。絵柄主体のノッチにおいては重み係数をマトリクス内でフラットにする。位相制御は、文字主体ノッチでは1ドット処理位相、絵柄主体ノッチでは2ドット処理位相に切り替える。ノッチ1では文字領域の先鋭度を優先的に再現し、ノッチ7では絵柄部の滑らかさを優先的に再現する。先鋭度、滑らかさという感覚量を、濃度ノッチと連動させる。

10 【0079】

【発明の効果】請求項1記載の発明によれば、二値文字モードの再現画像を、ユーザの感覚量に追従する濃度変動を操作部上の濃度ノッチより設定することで得ることができる。また、同一処理モード内でノッチ変動だけで、鉛筆原稿と地汚れ原稿を望まれる画像に再現できる。

【0080】請求項2記載の発明によれば、二値写真モードの再現画像を、ユーザの感覚量に追従する濃度変動を操作部上の濃度ノッチより設定することで得られることができる。また、同一処理モード内でノッチ変動だけで、銀塩写真原稿と印刷原稿を望まれる画像に再現できる。

【0081】請求項3記載の発明によれば、多値文字・写真モードの再現画像を、ユーザの感覚量に追従する濃度変動を操作部上の濃度ノッチより設定することで得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態を示す画像処理装置の全体ブロック図である。

30 【図2】本発明の第2の実施の形態を示す画像処理装置の全体ブロック図である。

【図3】本発明の第3の実施の形態を示す画像処理装置の全体ブロック図である。

【図4】文字用 $\gamma$ テーブル作成のための入出力特性の一例を示す図である。

【図5】絵柄用 $\gamma$ テーブル作成のための入出力特性の一例を示す図である。

【図6】 $\gamma$ テーブル作成のための変換チャートを示す図である。

40 【図7】MTF補正フィルタの一例を示す図である。

【図8】平滑フィルタの一例を示す図である。

【図9】ディザマトリクスの一例を示す図である。

【図10】フィルタ及び $\gamma$ テーブルを切り替える制御ブロック図である。

【図11】RAMへのデータアクセスのブロック図である。

【図12】階調処理としての誤差拡散処理の機構を示すブロック図である。

50 【図13】図12における誤差マトリクスと連続する画素を示す図である。

(9)

特開平10-276328

15

16

【図14】フィルタ処理の回路構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

- 1 CCD
- 2 A/D変換器
- 3 シェーディング補正部
- 4 MTF補正部
- 5 主走査変倍部
- 6  $\gamma$ 変換部
- 7 二値化部
- 8 LD制御部
- 9 LD
- 10 操作部
- 11 制御部
- 21 平滑処理部
- 22 ディザ処理部

- \* 31 階調処理部
- 32 位相制御部
- 41 2次元フィルタ
- 51 RAM
- 52 CPU
- 61 メモリ
- 62 誤差マトリクス
- 63 誤差初期化部
- 64 誤差計算部
- 10 65 選択部
- 66 誤差演算部
- 67 コード変換部
- 71 遅延素子(D)
- 72 重み付け部
- 73 SUM

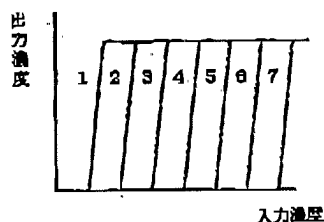
\*

【図4】

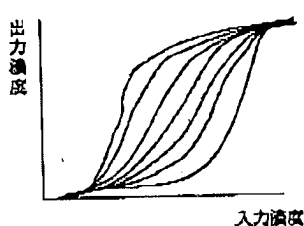
【図5】

【図9】

(1)



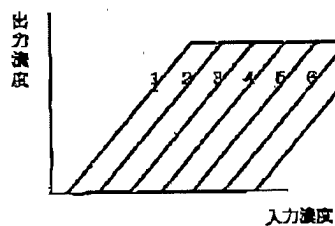
(1)



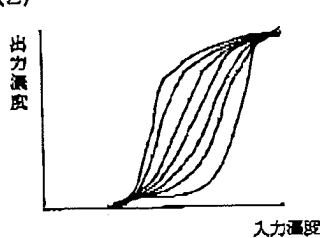
(1)

56	96	208	220	212	184	88	48
186	200	164	108	100	166	192	128
240	172	76	28	20	68	148	248
228	116	86	4	12	60	140	252
216	180	84	44	52	92	204	224
104	160	188	124	132	196	168	112
24	72	152	288	244	176	80	32
16	64	144	252	232	120	40	8

(2)



(2)



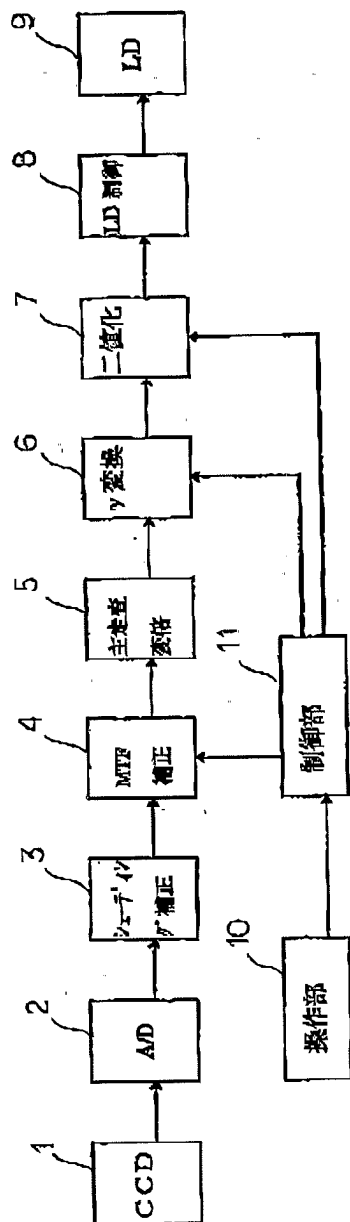
(2)

4	72	21	162	10	90	25	174
216	87	236	55	220	44	240	58
29	124	18	116	98	204	17	184
246	60	234	45	258	64	228	82
11	102	27	184	8	80	23	162
222	46	242	59	218	40	288	57
86	210	19	144	31	198	15	128
266	68	292	54	248	62	226	60

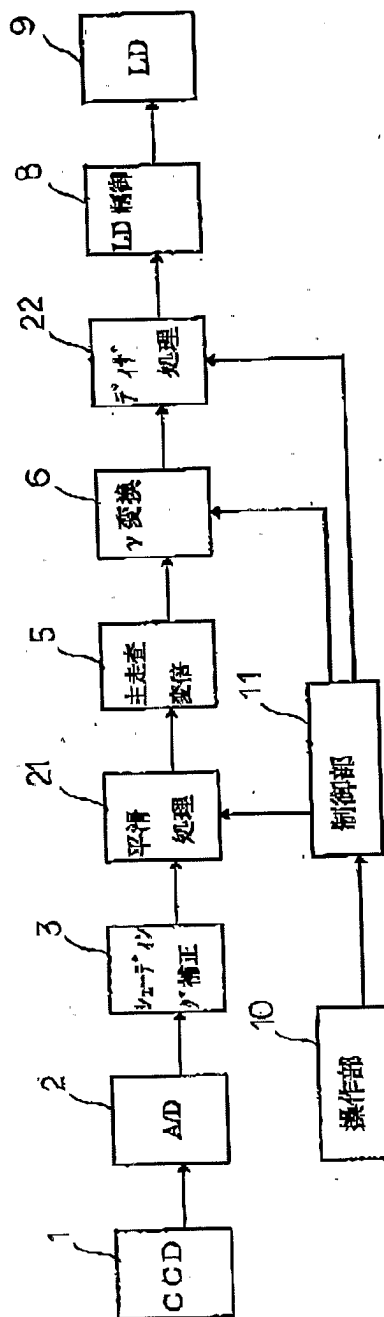
(10)

特開平10-276328

【図1】



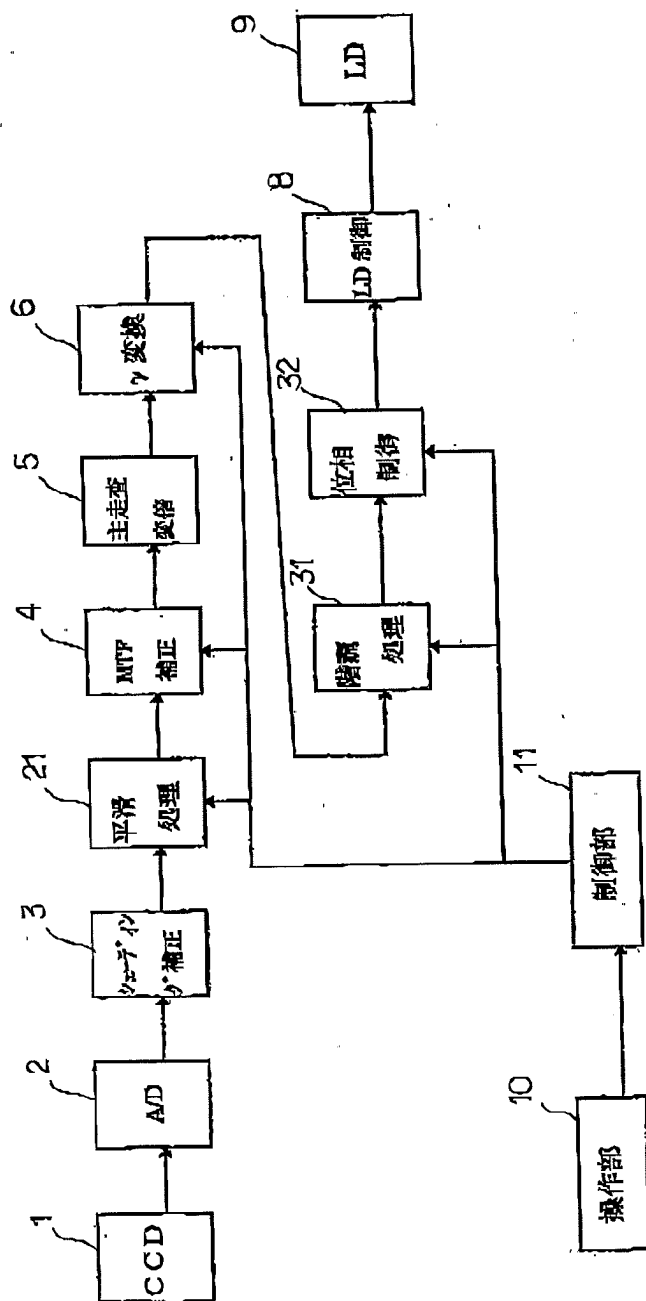
【図2】



(11)

特開平10-276328

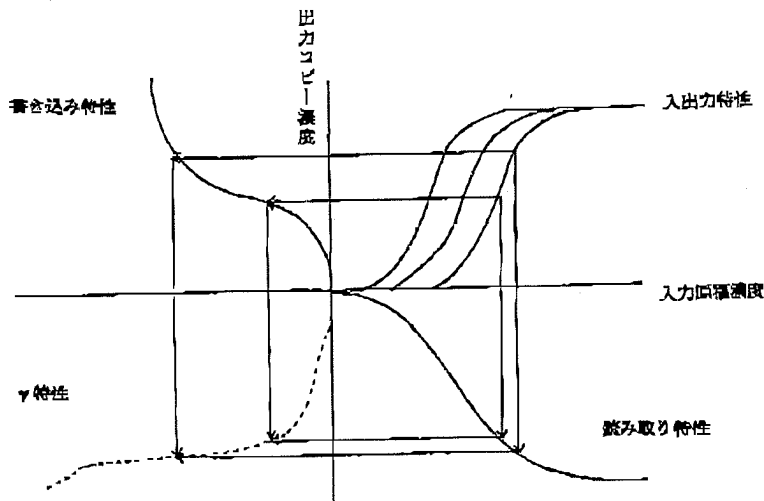
【図3】



(12)

特開平10-276328

【図6】



【図13】

(1)

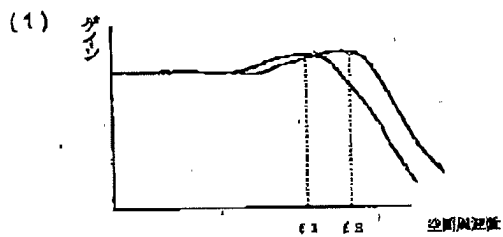
	1	2	2	2	1
1	2	4	4	4	2
1	2	4	*		

$\times 1/32$

(2)

D0	D1	D2	D3
----	----	----	----

【図7】



(2)

0	0	-2	0	0
0	-3	-3	-3	0
-1	-2	4	-2	-1
0	-3	-3	-3	0
0	0	-2	0	0

$1/8$

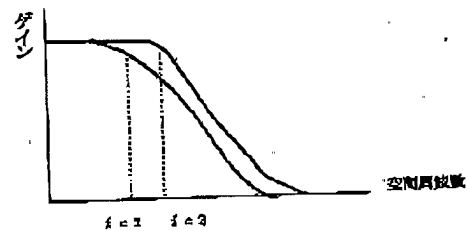
(3)

0	0	-1	0	0
0	-2	-3	-2	0
-1	-2	3	-2	-1
0	-2	-3	-2	0
0	0	-1	0	0

$1/8$

【図8】

(1)



(2)

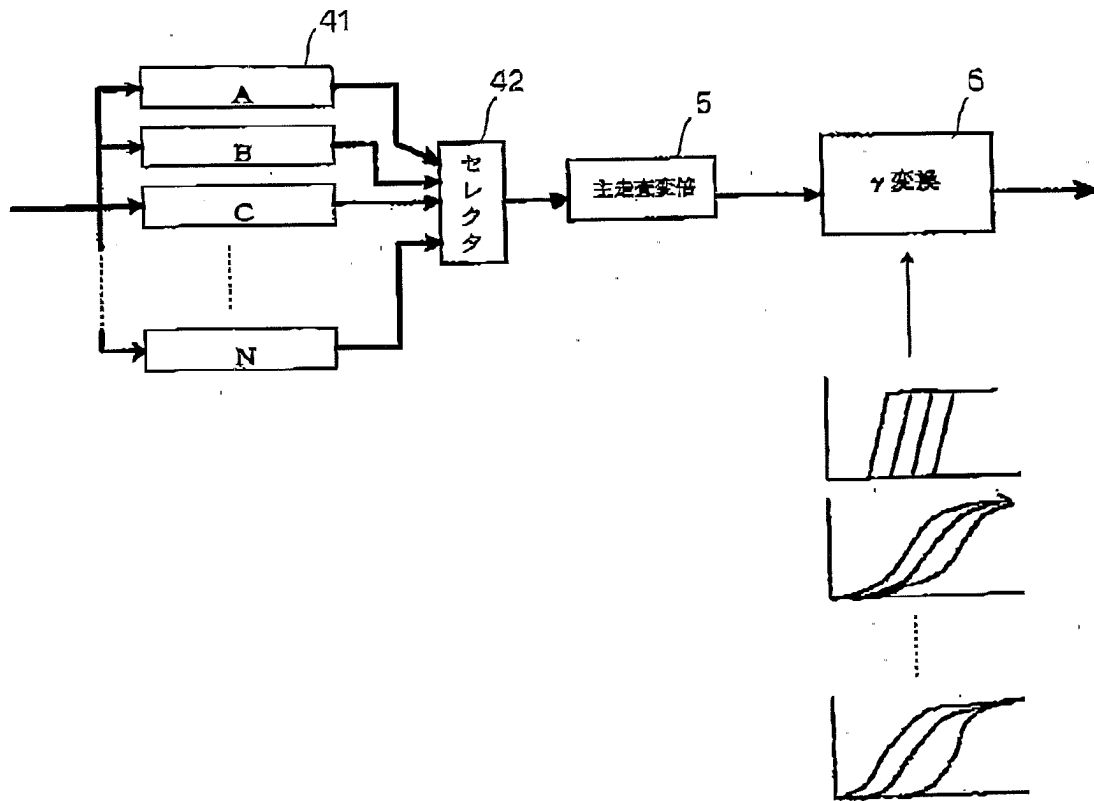
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
1	1	2	1	1
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1

$1/26$

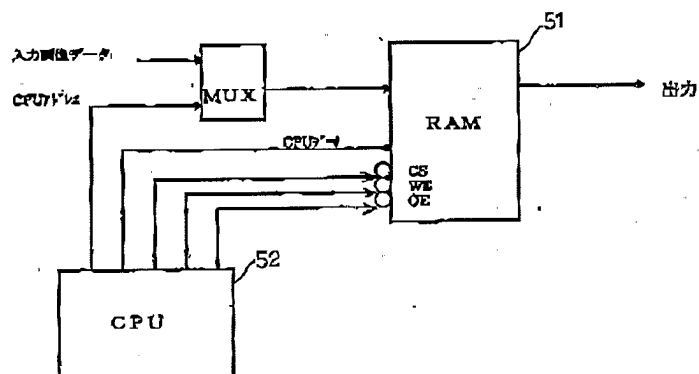
(13)

特開平10-276328

【図10】



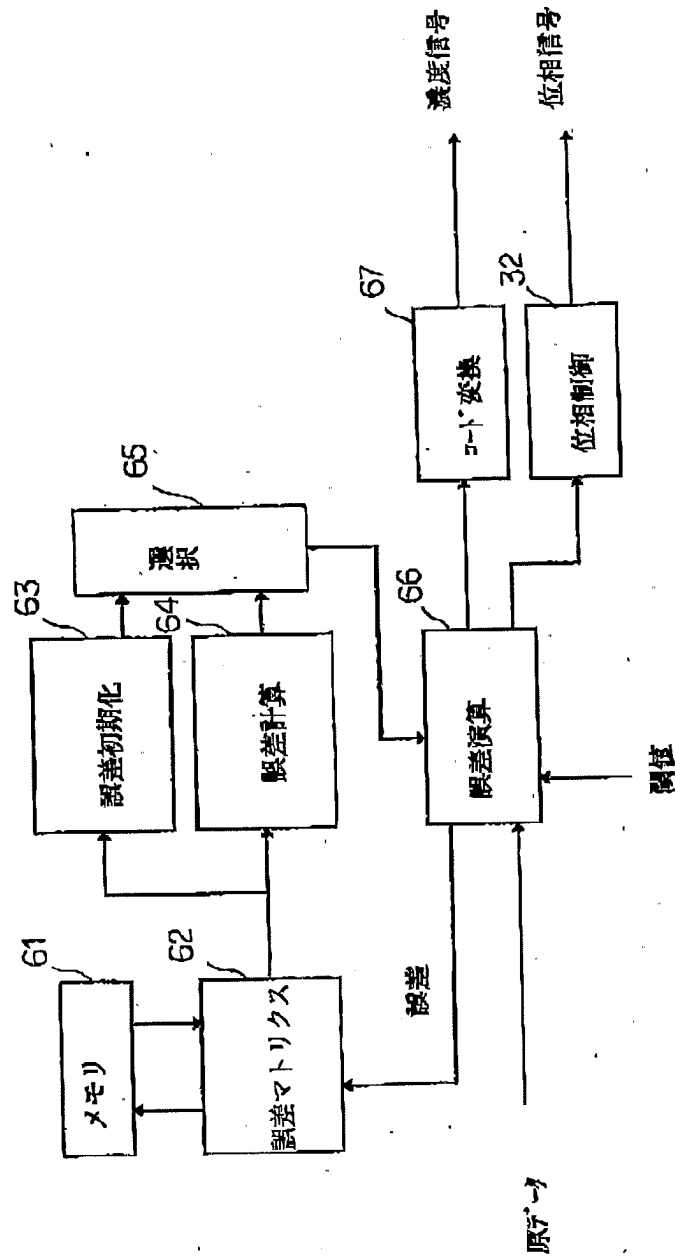
【図11】



(14)

特開平10-276328

【図12】

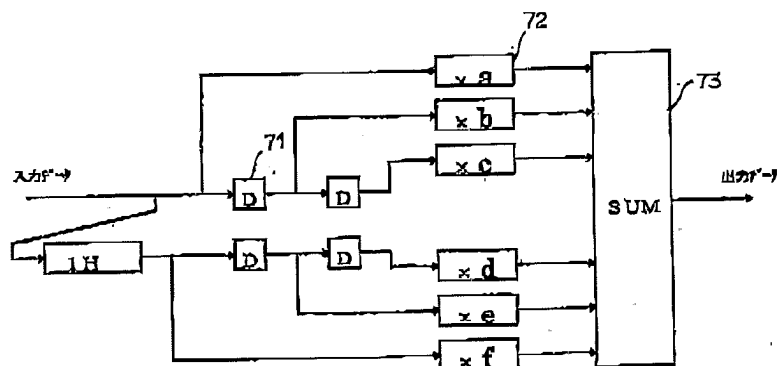




(15)

特開平10-276328

【図14】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>4</sup>

H04N 1/403

識別記号

F I

H04N 1/40

103A